

BRAZING SHEET MADE OF ALUMINUM ALLOY

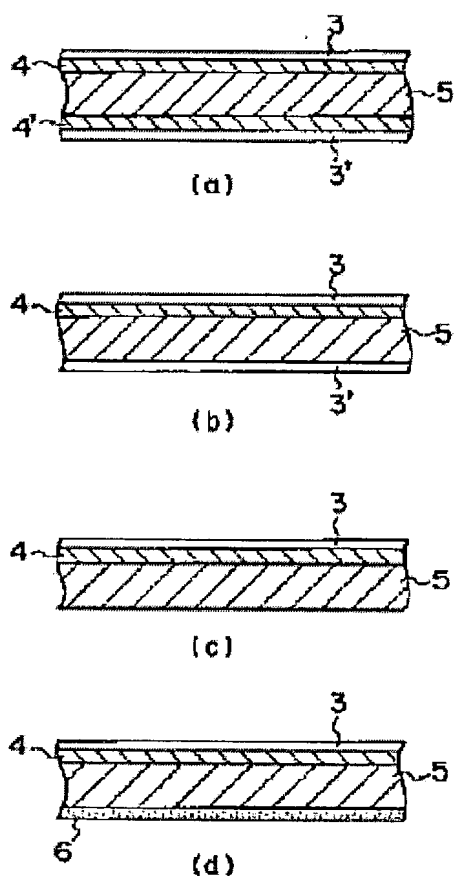
Patent number: JP10158769
Publication date: 1998-06-16
Inventor: INABAYASHI YOSHITO; KANO HIROSHI; YANAGAWA YUTAKA
Applicant: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE
Classification:
- international: C22C21/00; B32B15/01; F28F21/08
- european:
Application number: JP19960318997 19961129
Priority number(s):

Abstract of JP10158769

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a brazing sheet made of Al alloy, excellent in corrosion resistance and suitable for a heat exchanger to be joined and assembled by means of brazing, particularly noncorrosive flux brazing.

SOLUTION: A core material 5, composed of an Al alloy having a composition consisting of, by mass, 0.5-2.0% Mn, 0.1-1.0% Cu, 0-1.0% Mg, 0-0.3% Ti, and the balance Al with inevitable impurities, is used. One side or both sides of this core material 5 are provided with intermediate layers 4, 4' each having 30-150 μ m thickness and composed of an Al alloy consisting of 0.01-2.0% Mn, 0.05-5.0% Zn, 0-0.3% Ti, $\leq 0.05\%$ Mg, $\leq 0.05\%$ Cu, and the balance Al with inevitable impurities.

Further, the intermediate layers are clad with Al-Si alloy brazing filler metals 3, 3' to 30-150 μ m cladding thickness, respectively.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-158769

(43)公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 2 2 C 21/00

C 2 2 C 21/00

J

B 3 2 B 15/01

B 3 2 B 15/01

F

F 2 8 F 21/08

F 2 8 F 21/08

B

D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平8-318997

(22)出願日

平成8年(1996)11月29日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 稲林 芳人

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 鹿野 浩

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72)発明者 柳川 裕

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

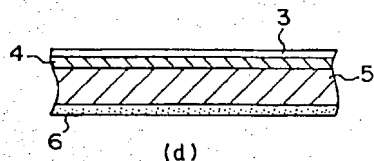
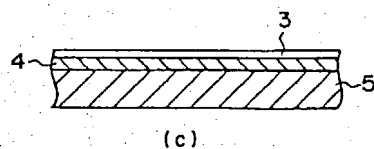
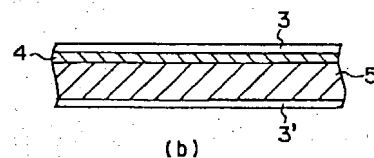
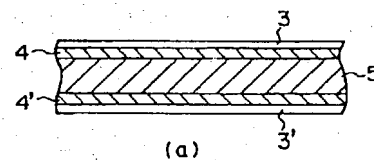
(74)代理人 弁理士 河野 茂夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 A l 合金製ブレーシングシート

(57)【要約】

【課題】 ろう付け、特に非腐食性フラックスろう付けで接合組立てる熱交換器に適した、耐食性に優れたA l 合金製ブレーシングシートを見出すこと。

【解決手段】 Mn:0.5~2.0mass% (以下単に%と記す)、Cu:0.1~1.0%、Mg:0~1.0%、Ti:0~0.3%を含有し、残部がA l および不可避免の不純物からなるA l 合金芯材の片面あるいは両面に、Mn:0.01~2.0%、Zn:0.05~5.0%、Ti:0~0.3%を含有し、更にMg:0.05%以下、Cu:0.05%以下に規制し、残部がA l および不可避免の不純物からなるA l 合金であって、厚さが30~150 μ mの中間層を設け、前記中間層の上にA l-S i系合金ろう材を30~150 μ mのクラッド厚さで合わせたことを特徴するA l 合金製ブレーシングシート。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 Mn:0.5~2.0mass% (以下単に%と記す)、Cu:0.1~1.0%、Mg:0~1.0%、Ti:0~0.3%を含有し、残部がAlおよび不可避免の不純物からなるAl合金芯材の片面あるいは両面に、Mn:0.01~2.0%、Zn:0.05~5.0%、Ti:0~0.3%を含有し、更にMg:0.05%以下、Cu:0.05%以下に規制し、残部がAlおよび不可避免の不純物からなるAl合金であって、厚さが30~150 μ mの中間層を設け、前記中間層の上にAl-Si系合金ろう材を30~150 μ mのクラッド厚さで合わせたことを特徴するAl合金製ブレイジングシート。

【請求項2】 前記Al-Si系合金ろう材に、更にSn:0.05~0.5%を含有させたことを特徴とする請求項1に記載のAl合金製ブレイジングシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車および各種産業用のAl合金製熱交換器等をろう付け（ブレイジング）、特に非腐食性フラックスでろう付けして接合組立する場合に、これに好適な耐食性の優れたAl合金製ブレイジングシートに関するものである。なお、本明細書においては、Al合金の組成はすべてmass%であるが、略して単に%で記す。

【0002】

【従来の技術】Al合金製の熱交換器等複雑な構造体を製造する場合、ろう付け法は有効な接合手段である。このろう付け法は、AlまたはAl合金を芯材とし、その片面または両面にAl合金ろう材を皮材としてクラッドしたブレイジングシートを用いて各種形状に成形し、これらの部材を所定の構造体例えば熱交換器に組立、非腐食性フラックス（フルオロアルミン酸カリウム錯塩）ろう付けの場合は、 $KAlF_4$ 、 K_2AlF_5 、 K_3AlF_6 等の混合フラックスを塗布した後に、これを窒素還元雰囲気中で加熱してろう付けを行う方法である。

【0003】ブレイジングシートには、各種の芯材用Al合金と皮材用Al合金ろう材が開発され、現在ではこれらの材料についてJIS-Z-3263及びJIS-H-4000により規格化されている。熱交換器に使用されるろう付け用ブレイジングシートとしては、芯材としてJIS3003（代表例Al-0.15%Cu-1.1%Mn合金）、JIS6951（代表例Al-0.4%Si-0.3%Cu-0.6%Mg合金）を、皮材としてJIS4045（代表例Al-10%Si合金）、JIS4343（代表例Al-7.5%Si合金）ろう材を用いるのが通常である。またブレイジングシートは、板厚が0.3~1.5mm程度であり、ろう材のクラッド率は、全板厚に対して片面につき5~15%で、片面あるいは両面にクラッドされている。

【0004】こうしたブレイジングシートを用いた中空構造を有するAl合金製熱交換器としては、ドラムカップタイプのエバポレータ、オイルクーラー、ラジエーター等が製造されている。例えば、図4に示すごとく、ドラムカップタイプのエバポレータ10は、前記のAl合金芯材の両面に、前記のAl合金ろう材をクラッドしたブレイジングシートを用いて、図2および図3に示すような冷媒通路成形部材1をプレス成形で製作し、この部材1を図4に示すように積層し、積層した部材1間にコルゲートフィン2を配設し、さらにサイドプレート7、7、冷媒入口管8、冷媒出口管9を配設して組立し、これをろう付けしたもので、ろう付けは窒素ガス雰囲気中で、約873Kに加熱して行われる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】自動車の軽量化に伴い、自動車用の熱交換器には材料板厚の薄肉化が要求されつつある。一方、自動車の使用環境は様々である為、あらゆる使用条件に耐えうる材料が必要となる。特に熱交換器においては、耐食性が材料にとって最も重要な要求特性であり、耐食性のあるブレイジングシートの開発が切望され、各種検討が行われている。

【0006】ブレイジングシートの耐食性は、材料の板厚方向の元素分布状態に関係しているが、CuやZn等材料の耐食性に寄与する元素はろう付け加熱を行った際に、板厚中心を軸に表裏対称の分布状態となる。そのため、ブレイジングシート表面に孔食が発生した場合、板厚中心よりも表面側の孔食進行が遅い材料は板厚中心を過ぎてからの孔食進行が速くなる。すなわち、耐食性向上に寄与する部分は板厚の半分であると言っても過言ではなく、芯材への元素添加による貫通寿命の改善には限界がある。

【0007】また、Cuの添加はアルミニウムの電位を貴にするため、耐食性を向上させる目的でブレイジングシートの芯材に添加される。しかし、芯材中に添加したCuはろう付け加熱時に溶融したろう材中に拡散し、ろう付け加熱後にろう材が凝固する際に共晶部に排出、濃化される。そのため芯材にCuが多いブレイジングシート程、ろう材が再凝固した層の腐食が速く進行する。従って、ブレイジングシートの芯材に対して、耐食性向上のためのCu等の元素の添加量には限界がある。

【0008】また、非腐食性フラックスろう付けでは、前記のフラックスと材料中のMgが反応してろう付け性を阻害するフッ化物を生成するため、材料にMgを添加することが出来ない。そのため、芯材中のMgのろう材への拡散を防止して、ろう付け性の向上を目的として、芯材とろう材間に、JIS1050、1070、1100等の1XXX系合金材料からなる中間層を設けることが提案され、また芯材の耐食性の向上を目的して、前記中間層材に更にZn等を添加した中間層を設けることも提案されている（例えば特開平2-30394号）。し

かし、このブレイジングシートは、耐食性及び材料の強度の点で、なお十分とはいえなかった。本発明の課題は、前記の問題を解決することであり、具体的には耐食性および材料の強度の点で、さらに優れたAl合金製ブレイジングシートを見出すことである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記の問題を解決するため鋭意検討の結果、ブレイジングシート部材の耐食性を向上させるためには、ろう付け加熱中にろう材の芯材への拡散および芯材中のCu等の元素のろう材への拡散を防止するために、ろう材と芯材間に中間層を設け、更にこの中間層の合金組成、クラッド厚さがブレイジングシートの耐食性及び材料強度に大きく関係するとの知見を得て本発明を完成したものである。

【0010】即ち、前記の課題を解決するための請求項1の発明は、Mn:0.5~2.0%、Cu:0.1~1.0%、Mg:0~1.0%、Ti:0~0.3%を含有し、残部がAlおよび不可避免の不純物からなるAl合金芯材の片面あるいは両面に、Mn:0.01~2.0%、Zn:0.05~5.0%、Ti:0~0.3%を含有し、更にMg:0.05%以下、Cu:0.05%以下に規制し、残部がAlおよび不可避免の不純物からなるAl合金であって、厚さが30~150 μ mの中間層を設け、前記中間層の上にAl-Si系合金ろう材を30~150 μ mのクラッド厚さで合わせたことを特徴するAl合金製ブレイジングシートであり、

【0011】請求項2の発明は、前記Al-Si系合金ろう材に、更にSn:0.05~0.5%を含有させたことを特徴とする請求項1に記載のAl合金製ブレイジングシートである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明について、更に詳細に説明する。請求項1の発明は、Mn:0.5~2.0%、Cu:0.1~1.0%、Mg:0~1.0%、Ti:0~0.3%を含有し、残部がAlおよび不可避免の不純物からなるAl合金芯材の片面あるいは両面に、Mn:0.01~2.0%、Zn:0.05~5.0%、Ti:0~0.3%を含有し、更にMg:0.05%以下、Cu:0.05%以下に規制し、残部残部がAlおよび不可避免の不純物からなるAl合金であって、厚さが30~150 μ mの中間層を設け、前記中間層の上にAl-Si系合金ろう材を30~150 μ mのクラッド厚さで合わせたAl合金製ブレイジングシートを発明の要旨とするものである。即ち、Al-Mn-Cu-(Mg)-(Ti)合金芯材の片面あるいは両面に、Al-Mn-Zn-(Ti)合金で厚さ30~150 μ mの中間層を設け、この中間層の上に更にAl-Si系合金ろう材を厚さ30~150 μ mクラッドしたブレイジングシートである。

【0013】このブレイジングシートの断面の構成を図

で説明すると、図1(a)(b)(c)(d)に示すように、使用目的に応じて4つの態様がある。図1の

(a)は、芯材5の両面に、中間層4、4'を設け、この両中間層の上にもろう材3、3'を設けたもので、実際の用途としては、例えば内外面の耐食性を重視する場合のオイルクーラー、カーヒーターのチューブ(インナーフィンあり)等である。(b)は、芯材5の片面に、中間層4を設け、この中間層の上にもろう材3、を設けたものであるが、用途の関係から芯材5の他面にもろう材3'を設けたもので、実際の用途としては、例えば外面の耐食性を重視する場合で、図4に示すようなドロンカップタイプのエバポレータ等である(この場合、内面はフロンガスのため耐食性はあまり重要でない)。

【0014】(c)は、芯材5の片面に、中間層4を設け、この中間層の上にもろう材3、を設けたものであるが、用途の関係から芯材5の他面にはろう材3'がなく、裸のままである。実際の用途としては、例えば外面の耐食性を重視する場合で、パラレルフロータイプのコンデンサーのチューブ(電線管チューブ)等である(この場合、内面はフロンのため耐食性はあまり重要でない)。(d)は、芯材5の片面に、中間層4を設け、この中間層の上にもろう材3、を設け、芯材5の他面には7072(Al-Zn合金)のような犠牲材6を設けたものである。実際の用途としては、例えばラジエーターのチューブ(電線管チューブ)等である(この場合、内面は水、外面は外気である)。

【0015】本発明に係わるブレイジングシートの具体的な構成は、以上のとおりであるが、次に、本発明のシートの芯材に使用するAl合金について説明する。芯材合金の添加元素の意味と添加範囲の限定理由は、以下のとおりである。Cuは、耐食性を向上させるために0.1~1.0%添加するが、下限値未満ではその効果は弱く、また上限値を越えると粒界腐食を発生させやすくなり、ろう材の芯材への拡散量も多くなるため耐食性を低下させる。従ってその範囲は0.1~1.0%とするが、0.15~0.5%とするのがより好ましい。

【0016】Mnは、強度向上のために0.5~2.0%添加するが、下限値未満では強度向上の効果が少なく、また上限値を越えとろう付け加熱中に芯材へのろう材の拡散量が増え、ろう付け性および耐食性を低下させる。従ってその範囲は0.5~2.0%とするが、0.8~1.5%とするのがより好ましい。

【0017】Mgは、強度向上のために0~1.0%添加する。0~1.0%の意味は、0%(0.01%未満)は、全く添加しない場合であり、添加する場合は0.01~1.0%とする。添加量が1.0%を越えると、ろう付け加熱中に芯材へのろう材の拡散量が増え、ろう付け性および耐食性を低下させる。従ってその範囲は0~1.0%とする。具体的には前記の使用目的により、次のように添加するのが好ましい。即ち、ろう材と

芯材の間の片方のみに中間層を設け、他面がろう材となる4層材(図1のb)の場合には、芯材にMgを添加しないか、あるいは0.05%以下の添加量が、非腐食性フラックスによるろう付け性(図1のbのろう材3・側のろう付け性)の点で好ましい。また、ろう材と芯材の間の両方に中間層を設ける5層材(図1のa)の場合、ろう材と芯材の間の片方のみに中間層を設けるが他面にろう材がない3層材、4層材(図1のc、d)の場合には、芯材へのMgの添加は、0.05~1.0%、好ましくは0.1~0.6%である。

【0018】Tiは、耐食性を向上させるために0~0.3%添加する。0~0.3%の意味は、0%(0.01%未満)は、全く添加しない場合であり、添加する場合は0.01~0.3%とする。添加量が0.3%を越えると粗大なTiの晶出物を生じ、逆に耐食性を害する。従ってTiの範囲は0~0.3%とするが、添加するかしないかは、製品の用途により適宜選択して決定される。なお添加する場合は、0.05~0.2%程度とするのがより好ましい。

【0019】芯材における上記以外の元素で不可避免の不純物としては、Si、Fe、Cr、Zn等があるが、一般に許容される範囲即ちSiは0.6%以下、Feは0.7%以下、Crは0.20%以下、Znは0.40%以下なら、特に問題ない。ただし、Si、Feについては、Si0.20%以下、Fe0.20%以下とするのがより好ましい。

【0020】次に、本発明によるAl合金製ブレイジングシートの間層材に使用するAl-Mn-Zn-(Ti)合金について説明する。添加元素のMnは材料の強度の向上に寄与し、Zn、Tiは材料の耐食性の向上に寄与するが、詳細は以下のとおりである。Mnは、強度向上のために0.01~2.0%添加するが、0.01%未満では強度向上の効果が少なく、また2.0%を越えとろう付け加熱中に中間層材へのろう材の拡散量が増え、耐食性を低下させる。従ってその範囲は0.01~2.0%とするが、0.3~1.3%とするのがより好ましい。

【0021】Znは、耐食性を向上させるために0.05~5.0%添加するが、下限値未満では耐食性向上の効果が少なく、また上限値を越えると中間層の自己耐食性が低下し、ブレイジングシートとしての耐食性を阻害する。従って、その範囲は0.05~5.0%とするが、0.5~3.0%とするのがより好ましい。

【0022】Tiは、耐食性を向上させるために0~0.3%添加する。0~0.3%の意味は、0%(0.01%未満)は、全く添加しない場合であり、添加する場合は0.01~0.3%とする。添加量が0.3%を越えると粗大なTiの晶出物を生じ、逆に耐食性を害する。従って、Tiの範囲は0~0.3%とするが、添加するかしないかは、製品の用途により適宜選択して決定

される。なお添加する場合は、0.05~0.2%程度とするのがより好ましい。

【0023】Mgは、非腐食性フラックスろう付けの際に、フラックスとフッ化物を形成してろう付け性を阻害するため、0.05%以下に規制する。Cuは、ろう付けの際にろう材に拡散して耐食性を阻害するため、0.05%以下に規制する。

【0024】中間層のAl合金材における上記以外の元素で不可避免の不純物としては、Si、Fe、Cr等があるが、一般に許容される範囲即ちSiは0.6%以下、Feは0.7%以下、Crは0.20%以下なら、加工性および耐食性等の点で特に問題はない。ただし、Si、Feについては、Si0.20%以下、Fe0.20%以下とするのがより好ましい。

【0025】次に、本発明に係わるブレイジングシートの構成は、芯材の一方(片面)あるいは両方(両面)に、前記Al合金からなる中間層材を設け、更にその上にろう材がクラッドされるが、その具体的な構成は、図1(a)(b)(c)(d)の態様があり、この点は既に説明した。なお、ブレイジングシートにおける中間層材を設け方は、芯材の上にとろう材があり且つ腐食環境の過酷な側の芯材とろう材の間に設けるものである。例えば、図4に示すようなドロンカップタイプのエバポレータの場合は、外気と接するブレイジングシートの外側に相当する側であり(図1のb)、またドロンカップタイプのインナーフィンのあるカーヒーターの場合(内面は水、外面は外気)は、内外面ともに腐食環境は過酷であり、ブレイジングシートの芯材の両面に設ける(図1のa)。

【0026】また、本発明に係わるAl合金製ブレイジングシートの間層は、その厚さを30~150 μ mとする。中間層の厚さを30 μ m以上としたのは、これ未満の場合には、ろう付け加熱時に芯材のCuが中間層を通り越してろう材まで拡散するからである。ろう材に達したCuは、ろうが熔融、凝固する際に共晶部に排出されて濃化し、耐食性を低下させる。また、中間層の厚さを150 μ m以下としたのは、ブレイジングシートの板厚に対して中間層が厚くなりすぎると、素材強度が低下して成形が困難になるとともに、芯材を犠牲防食する部分が多くなりすぎて腐食が進行した場合に残留する板厚が薄くなり、熱交換器の内部圧力に耐えられなくなるからである。

【0027】本発明に用いられるAl-Si系合金ろう材については、特に制限はない。通常非腐食性フラックスろう付けに使用される4045(代表例Al-10%Si合金)、4343(代表例Al-7%Si合金)等を用いることが出来る。また、Al-Si合金にろうの流動性の向上のためにBi等を添加したもの、犠牲効果の付与のためにSn、Zn、Inを添加したもの等も用いることが出来る。また、芯材にクラッドするろう材

のクラッド率については、通常のクラッド率即ち全板厚に対して片面につき5〜20%を用いることが出来るが、本発明における中間層の上にクラッドするろう材の厚さは、30〜150 μ mとする。このように限定したのは、厚さが30 μ m未満の場合は、ろう材の量が少なく十分なろう付けが行われない。また、150 μ mを越え

ると、ろう材の量が多くなりすぎフィレット部などろうのたまる部分で、芯材が浸食される現象が発生するからである。なお、中間層を芯材の片面のみに設ける場合の芯材の他面は、用途に応じて、ろう材をクラッドする場合(図1のb)、ろう材をクラッドしなく裸の場合(図1のc)、犠牲材をクラッドする場合(図1のd)がある。

【0028】本発明に係わるAl合金製ブレイジングシートの発明の構成は、以上のとおりであるが、次に請求項2の発明について、説明する。請求項2の発明は、請求項1の発明の一実施態様であり、請求項1のAl-Si系合金ろう材に、Snを0.05〜0.5%含有したAl合金製ブレイジングシートである。Snは、ろう付け加熱後にろう材が凝固する際に共晶部に排出されるため、共晶部の電位を中和し、ろう付け加熱後のブレイジングシート表面の耐食性を更に向上させることができる。添加量が下限値以下ではその効果がなく、添加量が上限値を越えると熱間圧延性が低下し製造が困難になる。また、ろう付け加熱後の表面の耐食性が低下し、腐食の進行を促進する。従って添加量は、0.05〜0.5%とするが、0.05〜0.2%とするのがより好ましい。その他の要件は、前記請求項1と同様である。

【0029】

【実施例】次に、本発明の実施例(本発明例)を、比較例とともに更に詳細に説明する。

【実施例1】表1に示す各種合金組成の芯材および中間層材を用意した。これらの芯材と中間層材を表1の如く組み合わせて、芯材の片面に中間層材を合わせ、更にその上の両面にJIS4045合金からなるろう材をクラッド(クラッド率は全板厚に対して片面あたり10%)した。なお、中間層のクラッド厚さを種々変えた。このように合わせた圧延用の材料について、常法に従ってソーキング、熱間圧延、中間焼鈍および冷間圧延を行い、厚さ1.0mmのブレイジングシート(中間層の厚さ20〜200 μ m、ろう材の厚さ100 μ m)を製造した。これら種々のブレイジングシートの構成を表1に示す。このようにして得られた表1に示すブレイジングシート(No. 1〜18)を洗浄、仕上焼鈍した後、非腐食性フラックス(KAlF₄とK₂AlF₅の混合フラックス)を10g/m²塗布して、窒素ガス雰囲気中で、873K×3分間のろう付け加熱を行い供試材とした。

【0030】これらの供試材を用いてJIS5号試験片を作製し、引張強さを測定した。また、これらの供試材を用いてプレス成形を行った。十分な成形高さが得られているかを、成形品の張出高さを測定して評価した。さらに、全ての供試材の片面(中間層のない側)を樹脂で被覆し、中間層側の表面について腐食試験(CASS試験)を実施した。試験開始後500時間および1000時間を経過したところで供試材を取り出し、表面腐食生成物を除去して材料の腐食状況を評価した。評価は光学顕微鏡を用いて最大孔食部の孔食深さを焦点深度法により測定した。これらの測定結果を表1に併記した。

【0031】

【表1】

ブレイジングシート(板厚:1.0mm)																		参考 加熱後 の引張 強さ 成形高 さ (mm)			
No	芯材合金成分 (mass %)								中間層材 (芯材の片面にクラッド)								ろう材 合金 No.		耐食性 最大孔食深さ (μm)		
	合金成分 (mass %)								合金成分 (mass %)												
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti	Al	残	Si	Fe	Cu	Mg	Mn	Zn	Ti	Al			クラッドさ (μm)	試験時間、 500時間後 の場合	試験時間、 1000時間 後の場合
本 発 明 例																					
1	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	150	180	210	143	8.15
2	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	100	150	230	145	8.12
3	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	50	170	270	146	8.13
4	0.1	0.2	0.5	1.0	0.2	—	残	0.1	0.2	—	—	—	0.6	1.0	—	残	100	130	200	141	8.21
5	0.1	0.2	0.5	0.6	0.3	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	100	140	210	138	8.25
6	0.1	0.2	0.3	1.0	0.1	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	2.0	—	残	100	130	230	132	8.27
7	0.1	0.2	0.3	1.0	0.1	0.15	残	0.1	0.2	—	—	—	0.6	2.0	0.15	残	100	120	200	130	8.28
8	0.1	0.2	0.3	0.6	0.5	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	2.0	—	残	100	130	220	129	8.31
9	0.1	0.2	0.3	0.6	0.2	0.15	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	2.0	—	残	100	120	240	127	8.30
10	0.1	0.2	0.15	1.0	0.5	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	2.0	—	残	100	140	250	121	8.33
11	0.1	0.2	0.15	1.0	0.2	0.15	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	2.5	0.08	残	100	160	230	120	8.32
12	0.1	0.2	0.5	1.0	0.1	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	20	310	450	147	8.14
13	0.1	0.2	0.5	1.0	0.1	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	200	270	520	140	8.24
14	0.1	0.2	1.3	0.6	0.1	—	残	0.1	0.2	—	—	—	0.6	1.0	—	残	100	380	真通	146	8.15
15	0.1	0.2	0.5	1.0	0.1	—	残	0.1	0.2	—	—	—	1.0	1.0	—	残	100	550	真通	144	8.20
16	0.1	0.15	0.5	1.0	0.3	—	残	0.1	0.15	—	—	—	—	—	—	残	100	340	真通	115	8.51
17	0.1	0.15	0.5	1.0	0.3	—	残	0.2	0.3	0.15	—	—	—	—	—	残	100	630	真通	118	8.49
18	0.2	0.4	0.3	1.3	0.2	—	残	0.1	0.15	—	—	—	—	—	—	残	100	230	550	112	8.55
比 較 例																					
従 前 例																					

注: 表1及び表2において、 Cu 、 Mg の—は0.01mass%未満を意味し、 Fe は不純物であり、 Si 、 Ti 、 Zn は不純物である。
2) 中間層材において、 Cu 、 Mg の—は0.01mass%未満を意味し、 Fe は不純物であり、 Si 、 Ti 、 Zn は不純物である。

【0032】表1から明らかな様に、本発明によるブレイジングシート(本発明例)は、従来例と比べて強度に優れ、また比較例と比べて耐食性に優れており、材料特性が全体的に優れていることがわかる。なお、本発明によるブレイジングシートの成形性は、表1から明らかな様に従来レベルを維持している。

【0033】【実施例2】表1に示す各種合金組成の芯材および中間層材を用意した。これらの芯材と中間層材

を表1の如く組み合わせて、芯材の片面に中間層材を合わせ、更にその上の両面に、JIS4045合金に更にSnを0.1~0.6%含有させたらう材をクラッド(クラッド率は全板厚に対して片面あたり10%)した。このように合わせた圧延用の材料について、常法に従ってソーキング、熱間圧延、中間焼鈍および冷間圧延を行い、厚さ1.0mmのブレイジングシート(中間層の厚さ100μm、ろう材の厚さ100μm)を製造し

た。これら種々のブレージングシートの構成を表2に示す。これら表2に示すブレージングシート（No. 19～26）を洗浄、仕上焼鈍を施した後、実施例1と同様のフラックスを 10 g/m^2 塗布して、窒素ガス雰囲気中で、 $873\text{ K} \times 3$ 分間のろう付け加熱を行い供試材とした。これらの供試材の片面（中間層のない側）を樹脂で被覆し、中間層側の表面について腐食試験（CASS試験）を実施した。試験開始後500時間、1000時間を経過したところで供試材を取り出し、表面腐食生成物を除去して材料の腐食状況を評価した。評価は光学顕微鏡を用いて最大孔食部の孔食深さを焦点深度法により測定した。この測定結果を表2に併記した。

【0034】

【表2】

No	ブレージングシート（板厚：1.0mm）																	耐食性	
	芯材合金成分（mass%）							中間層材（芯材の片面にクラッド）							ろう材			最大孔食深さ（ μm ）	
	合金成分（mass%）							合金成分（mass%）							合金成分（mass%）			記録時間500時間後の場合	記録時間1000時間後の場合
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti	Al	Si	Fe	Cu	Mg	Mn	Zn	Ti	Al	残	Sn	Al	
19	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	1.0	1.0	—	残	10.0	0.1	残	110
20	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	1.0	1.0	—	残	10.0	0.2	残	120
21	0.1	0.2	0.3	1.0	0.1	0.15	残	0.1	0.2	—	—	0.6	2.0	0.15	残	10.0	0.1	残	100
22	0.1	0.2	0.3	1.0	0.1	0.15	残	0.1	0.2	—	—	0.6	2.0	0.15	残	10.0	0.2	残	120
23	0.1	0.2	0.15	1.0	0.2	0.15	残	0.1	0.2	—	—	1.0	2.5	0.08	残	10.0	0.1	残	120
24	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	1.0	1.0	—	残	10.0	0.6	残	390
25	0.1	0.2	0.5	1.0	0.0	—	残	0.1	0.2	—	—	1.0	1.0	—	残	10.0	0.6	残	490
26	0.1	0.2	0.3	1.0	0.1	0.15	残	0.1	0.2	—	—	0.6	2.0	0.15	残	10.0	0.6	残	550

【0035】表2から明らかな様に、本発明に係わるろう材にSnを0.1～0.2%含有したブレージングシート（本発明例）は、Snを含有しないものより耐食性がより向上していることがわかる（実施例1の表1参照）。また、ろう材にSnを0.6%含有したもの（比較例）は、かえって耐食性が劣ることがわかる。

【0036】

【発明の効果】以上詳述したごとく本発明は、Al合金製ブレイジングシートの使用上腐食環境の過酷な側の芯材とろう材の間に、中間層を設けることによって、耐食性を大幅に向上させることができ、従って本発明に係わるブレイジングシートを熱交換器に使用した場合、その熱交換器の耐食寿命を著しく向上させることが可能となる。また、強度、成形性の点でも問題なく、工業上顕著な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるAl合金製ブレイジングシートの断面構造を示す図であり、(a) (b) (c) (d) は、その態様である。

【図2】ドロンカップエバポレータ用の冷媒通路成形部材を示す平面図である。

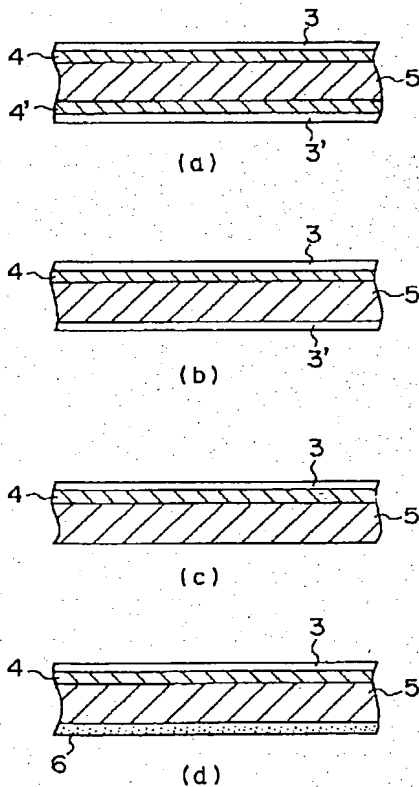
【図3】図2のB-B'線に於ける断面図である。

【図4】熱交換器（ドロンカップエバポレータ）の一例を示す説明図で、その概略断面図である。

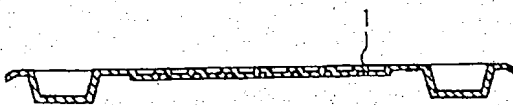
【符号の説明】

- 1 ドロンカップエバポレータ用の冷媒通路成形部材
- 2 フィン
- 3、3' ろう材
- 4、4' 中間層材
- 5 芯材
- 6 犠牲材
- 7、7' サイドプレート
- 8 冷媒入口管
- 9 冷媒出口管
- 10 熱交換器（ドロンカップエバポレータ）

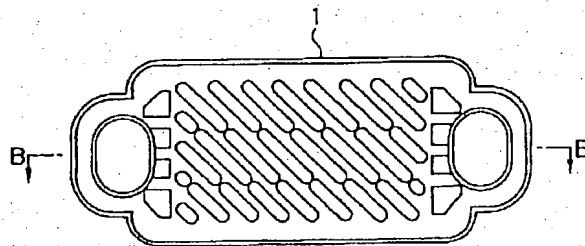
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

